



(12) **Patentschrift**
(10) **DE 197 35 455 C 1**

(51) Int. Cl. 6:
F 02 D 41/04
F 02 M 69/28
F 02 M 63/02

(21) Aktenzeichen: 197 35 455.6-42
(22) Anmeldetag: 16. 8. 97
(43) Offenlegungstag: -
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 19. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(23) Patentinhaber: Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart, DE	(22) Erfinder: Boll, Wolf, Dr.-Ing., 71384 Weinstadt, DE
	(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 197 05 421 C1 DE 196 08 060 C1 DE 43 38 740 C1 = WO 95 13 471 DE 33 27 376 C2 DE-OS 21 15 992 US 31 58 144 A

(54) Verfahren zum Reduzieren von Abgasemissionen beim Abstellen einer Brennkraftmaschine

(55) Bei einem Verfahren zum Reduzieren von Abgasemissionen beim Abstellen einer Brennkraftmaschine mit Brennkammern und mit einer Zünd-, Einspritz- und einer Abgasanlage wird nach Abschalten des Betriebes der Brennkraftmaschine die Kraftstoffeinspritzung unmittelbar abgestellt. Nach Abstellen des Betriebes und einer Überprüfung, ob die Kraftstoffeinspritzung abgestellt ist, wird eine elektromotorisch betätigbare Drosselklappe durch einen Steuerbefehl wenigstens annähernd in ihre maximale Offenstellung gebracht, wonach eine Durchlüftung mit zugeführter Frischluft der Brennkammern und der Abgasanlage der Krennkraftmaschine erfolgt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reduzieren von Abgasemissionen beim Abstellen einer Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Beim Abstellen einer Brennkraftmaschine, z. B. durch Umdrehen und Abziehen des Zündschlüssels, wird die Zündung abgestellt, die Kraftstoffeinspritzung unterbrochen und die Drosselklappe, über die die Frischluftzufuhrreglung zu den Brennkammern erfolgt, geschlossen.

Nachteilig dabei ist, daß sich im System noch Kraftstoff, ein Gemisch aus Kraftstoff und Luft und Abgase befinden. Bei einem erneuten Start der Brennkraftmaschine werden deshalb die im System vom letzten Fahrbetrieb zurückgebliebenen Stoffe als umweltschädliche Rohemissionen ausgestoßen. Unverbrannter Kraftstoff, der sich nach dem Abstellen eines Fahrzeuges noch im Saugbereich befunden hat, kann in umweltschädlicher Weise während des Stillstandes des Fahrzeuges ins Freie, z. B. über den Luftfilter der Brennkraftmaschine, diffundieren.

Um diese Nachteile zu vermeiden, ist es aus der gattungsgemäßen DE-OS 21 15 992 bereits bekannt, nach Abschalten einer Brennkraftmaschine durch Umgehung des Zündschlößchalters eine Leitung vorzusehen, durch die die Zündung zunächst noch angeschaltet bleibt und die Brennkraftmaschine erst dann aufhört zu arbeiten, wenn der gesamte Treibstoff, der in der Leitung zwischen dem Einspritzventil und der Brennkammer noch vorhanden ist, in normaler Funktion in der Brennkammer verbrannt worden ist.

Ahnliche Verfahren sind aus den Schriften DE 43 38 740 C1, WO 95/13 471 und US 31 58 144 A bekannt, bei denen ebenfalls nach Abschalten der Brennkraftmaschine die Einspritzung unmittelbar und die Zündung gegenüber der Einspritzung erst verzögert abgeschaltet wird.

Durch die vorbekannten Verfahren wird zwar eine Reduzierung von schädlichen Abgasen erreicht, aber das Ergebnis ist noch nicht befriedigend. So können z. B. auf diese Weise nur beim Abstellen der Zündanlage bereits vorhandene zündfähige Gemische noch verbrannt werden. An Wänden haftende unverbrannte Kraftstoffanteile und auch Abgasanteile, die sich in der Abgasanlage befinden, können auf diese Weise nicht oder nur unvollständig beseitigt werden.

In den Schriften DE 197 05 421 C1 und DE 196 08 060 C1 wird ein Durchlüften der Brennkammern einer Brennkraftmaschine nach deren Abstellen mit Frischluft allgemein beschrieben. Jedoch geht keine der Schriften auf die konkrete Durchführung und auf den Zusammenhang zwischen der Durchlüftung und den Motorsteurelementen ein.

Des weiteren wird in der DE 33 27 376 C2 ein Öffnen der Drosselklappe einer Brennkraftmaschine einige Zeit nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine beschrieben. Der Zweck liegt jedoch ausschließlich darin, ein durch unterschiedliche Wärmeausdehnung von Drosselklappe und Ansaugrohr verursachtes Verklemmen der Drosselklappe zu vermeiden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Reduzieren von Abgasemissionen beim Abstellen einer Brennkraftmaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, durch die alle Teile der Brennkraftmaschine, die mit Kraftstoff, Kraftstoff-/Luftgemisch und mit Abgasen in Berührung kommen, von diesen Stoffen beim Abstellen bzw. nach dem Abstellen einer Brennkraftmaschine befreit werden, so daß sowohl während der Stillstandszeit des Fahrzeuges als auch beim erneuten Start

keine schädlichen Emissionen aufgrund des vorangegangenen Betriebes auftreten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Dadurch, daß die Drosselklappe nach Abstellen des Betriebes in ihre maximale Offenstellung oder wenigstens annähernd in ihre maximale Offenstellung gebracht wird, läuft der Motor unter gleichzeitiger Ansaugung von Frischluft mit dem verbliebenen Schwung weiter. Dies bedeutet, daß im Saugbereich vorhandene Kohlenwasserstoffe durch die Brennkammern hindurch und über die Abgasanlage ausgeblasen werden können. Darüber hinaus werden auch in den Brennkammern bereits gebildete Gemische ausgeblasen. Da der im allgemeinen in der Abgasanlage vorhandene Katalysator noch heiß ist, kann er Schadstoffe während des Ausblasprozesses noch umwandeln. Dies bedeutet, unverbrannte Kohlenwasserstoffe können in unschädliche Gase umgewandelt werden.

Aus Sicherheitsgründen ist lediglich zu überprüfen, daß die Kraftstoffeinspritzung tatsächlich abgestellt ist, bevor man eine Öffnung der Drosselklappe vornimmt.

Durch das erfindungsgemäße Durchlüften werden alle von der Kraftstoffeinspritzung und der Luftzuführung betroffenen Teile von nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine im System verbleibenden gasförmigen und flüssigen Teile befreit. Dies gilt sowohl für den Bereich vor den Brennkammern, den Brennkammern selbst und in der Abgasanlage vorhandenen Abgasen.

Wenn in einer Weiterbildung der Erfindung nach dem Abstellen des Betriebes die Zündung verzögert abgeschaltet wird, so können auf diese Weise in den Brennkammern bereits gebildete Gemische aus Luft und Kraftstoff noch teilweise zur Zündung gebracht und anschließend die Abgase auch noch sicher ausgeblasen werden.

Nachfolgend ist anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung prinzipiell dargestellt.

Die einzige Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine, nämlich einem Otto-Motor 1, mit Zündkerzen 2 und Einspritzventilen 3. Die Erfindung ist selbstverständlich auch für einen Dieselmotor geeignet. Eine Drosselklappe 4, die von einem Motor 5 elektromotorisch betätigt wird, befindet sich in einem Luftsaugtrakt 6 zur Zufuhr von Frischluft in nicht dargestellte Brennkammern der Brennkraftmaschine 1. Von der Brennkraftmaschine 1 aus werden Abgase über eine Abgasanlage 7 mit einem Katalysator 8 in die Atmosphäre ausgeleitet. Zur Steuerung der Brennkraftmaschine 1 bezüglich Zünd- und Einspritzzeitpunkten ist eine Motorelektronik 9 mit Zündstromversorgungsleitungen 10, einer zu dem Motor 5 führenden Steuerleitung 11, einer Steuerleitung 12 für einen OT-Positiongeber und einer Zündstromleitung 13 vorgesehen. Die Zündstromleitung 13 ist mit einem Zündschloß 14 verbunden. Über eine Steuerleitung 15 sind die Einspritzventile 3 ebenfalls mit der Motorelektronik verbunden.

Grundsätzlich funktioniert die Brennkraftmaschine 1 und deren Steuerung in bekannter Weise, weshalb nachfolgend nicht näher darauf eingegangen wird.

Nach Abstellen des Betriebes durch Abziehen des Zündschlüssels aus dem Zündschloß 14 oder einer sonstigen Abstellung des Betriebes werden die Einspritzventile 3 sofort deaktiviert. Nach Feststellung ihrer Deaktivierung erhält der Motor 5 der Drosselklappe 4 über die Steuerleitung 11 einen entsprechenden Impuls in Richtung maximale Öffnung der Drosselklappe 4. Durch diese Maßnahme wird den Brennkammern der Brennkraftmaschine 1 noch in erheblichem Umfang Frischluft über den Luftsaugtrakt 6 als Ansaugsystem zugeführt. Diese Frischluft wird dann zusammen mit

in der Anlage sich noch befindenden Abgasen und flüssigen Kohlenwasserstoffen über die Abgasanlage 7 ausgestoßen. An dem heißen Katalysator 8 erfolgt dabei noch eine Umwandlung schädlicher Abgase.

Damit im Zeitpunkt der Abstellung des Betriebes der Brennkraftmaschine 1 in den Brennkammern bereits gebildetes zündfähiges Gemisch zur weiteren Reduzierung von schädlichen Abgasemissionen noch gezündet werden kann, kann auch die Zündung nach Abstellen des Betriebes verzögert abgeschaltet werden bzw. über eine separate Einrichtung für eine bestimmte Nachlaufzeit separat zugeschaltet werden, nachdem sie zuvor über das Zündschloß abgeschaltet wurde. Dies bedeutet, daß über die Zündkerzen 2 noch für ein oder mehrere Takte Zündfunken erzeugt werden, wodurch es zu einer teilweisen Verbrennung des Gemisches 15 kommen kann. Aufgrund der Offenstellung der Drosselklappe 4 werden die Abgase anschließend auch noch aus der Abgasanlage 7 entfernt.

Patentansprüche

20

1. Verfahren zum Reduzieren von Abgasemissionen beim Abstellen einer Brennkraftmaschine mit Brennkammern, einem Luftsaugtrakt mit einer Drosselklappe, einer Zünd-, Einspritz- und einer Abgasanlage, 25 wobei nach Abschalten des Betriebes der Brennkraftmaschine die Kraftstoffeinspritzung unmittelbar abgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Abstellen des Betriebes und einer Überprüfung, ob die Kraftstoffeinspritzung abgestellt ist, die elektromotorisch betätigbare Drosselklappe (4) durch einen Steuerbefehl wenigstens annähernd in ihre maximale Offenstellung gebracht wird, wonach eine Durchlüftung mit zugeführter Frischluft der Brennkammern und der Abgasanlage (7) der Brennkraftmaschine (1) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Abstellen des Betriebes die Zündung verzögert abschaltet.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die 40 Drosselklappe (4) über eine Steuerleitung (11) mit einer Motorelektronik (9) verbunden ist, und daß nach Abstellen des Betriebes die Drosselklappe (4) durch einen Steuerbefehl der Motorelektronik (9) aktivierbar ist.

45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

